⑲ 日本国特許庁（JP）　　⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報（A）　　昭60—12247

⑤Int. Cl.⁴	識別記号	庁内整理番号	㊸公開　昭和60年(1985)1月22日
B 22 C 1/08		6689—4E	
13/08		7139—4E	

発明の数　1
審査請求　有

（全 4 頁）

㊹超合金の一方向性凝固鋳造用インベストメントシエル鋳型

㉑特　　願　昭58—120498
㉒出　　願　昭58(1983)7月1日
㉒発 明 者　高柳猛
愛知県海部郡弥富町大字鎌島字四畝割2の11
㉑出 願 人　工業技術院長
㉔指定代理人　工業技術院名古屋工業技術試験所長

明　細　書

1. 発明の名称

超合金の一方向性凝固鋳造用インベストメントシエル鋳型

2. 特許請求の範囲

(1) 溶湯の接するフエースコートに、多孔質の中間層を積層したインベストメントシエル鋳型において、上記中間層の外層部を上記フエースコート層と同程度の熱膨張率を有する耐火物層で構成することを特徴とする超合金の一方向性凝固鋳造用インベストメントシエル鋳型。

(2) フエースコート層と外層部を、MgO，Al_2O_3，ZrO_2，HfO_2，Y_2O_3，CaO，La_2O_3，CeO_2，BaO，SiO_2から選ばれた同種または異種間化合物の耐火物粒の1種または2種以上で耐火物層を構成する特許請求の範囲第1項記載の鋳型。

3. 発明の詳細な説明

この発明は、超耐熱合金の一方向性凝固鋳造の際の熱変形を防止するようにしたインベストメントシエル鋳型に関するものである。

超合金については、その機械的性質を改善するため、冷却条件を適当に選択して結晶粒を一方向に揃えて鋳造凝固させる試みが多くなされ、このためにインベストメントシエル鋳型が使用されている。

この場合、インベストメントシエル鋳型においてはキヤビテイ面を形成するフエースコートは超合金溶湯と反応しない耐火物の極細粒で形成された緻密な層とし、外層部に向つて順次多孔質な層に移行させることにより、鋳型の通気度等の改善を図ることが行われている。

しかし、このような構造のインベストメントシエル鋳型ではフエースコートと外層部との間に熱膨張率に差があるため、超合金の一方向性凝固過程で高い温度勾配並びに高温に長時間曝されると（例えば、温度勾配50～100 ℃/cm、凝固速度100～200 mm/H）、シエル鋳型のフエースコート層と外層との熱膨張の差により、シエ

ル鋳型が変形したり、時にはクラックが生ずる。その結果、一方向性凝固鋳造品の寸法精度を著しく害したり、鋳肌面の悪化をもたらす。

この発明は、上記実情に鑑み超合金の一方向性凝固鋳造過程において熱変形を起こさないインベストメントシエル鋳型を提案するものにつて、その要旨とするところはフエースコートと略同程度の熱膨張率を有する耐火物の被覆層でシエル鋳型の外層部を構成するものである。

このように、シエル鋳型の外層部にフエースコート層と同程度の熱膨張率を有する耐火物の被覆層を形成すれば、シエル鋳型の構造は熱膨張率の類似したフエースコートと外層部で中間にある多孔質層が挟まれるサンドイツチ状となる。そして、高温下ではフエースコート層及び外層部との熱膨張差が極めて小さく、同じように熱膨張するため、超合金の一方向性凝固鋳造過程における鋳型の熱変形が防止されるのである。

この発明においてシエル鋳型の外層部はフエースコート層と同程度の熱膨張率を有する耐火物層で形成する。具体的にはフエースコート層は超合金溶湯と反応の極めて少ない耐火物の極細粒、例えば MgO , Al_2O_3 , ZrO_2 , HfO_2 , Y_2O_3 , CaO , La_2O_3 , CeO_2 , BaO , SiO_2 の1種又は2種以上で構成しているので、外層部も上記と同様な耐火物粒で構成すればよい。

この場合耐火物粒は必ずしも同一種類のものを選択する必要はなく、異種類でも熱膨張率を同程度にするように耐火物層を形成すればよい。

なお、フエースコート層と外層部の中間層については、従来のように多孔質層で構成することができる。

次に、この発明の実施例を示す。

この発明によるインベストメントシエル鋳型の作製を以下の手順で行つた。

	←フエースコート→	← 中
シエル層	1	2
スラリー スタッコ材	コロイダルアルミナ Al_2O_3粉(7～8μ) Al_2O_3粒(125μ)	エチルシリケート Al_2O_3粉(7～8μ) Al_2O_3粒(125μ)

間 層 →		
3	4	5
エチルシリケート Al_2O_3粉(7～8μ) Al_2O_3粒(125μ)	エチルシリケート Al_2O_3粉(7～8μ) Al_2O_3粒(210μ)	エチルシリケート Al_2O_3粉(7～8μ) Al_2O_3粒(210μ)

← 外 層 →	
6	7
コロイダルアルミナ Al_2O_3粉(7～8μ) Al_2O_3粒(125μ)	コロイダルアルミナ Al_2O_3粉(7～8μ) な し

上記に示した表の手順により作製されたインベストメントシエル鋳型の平板状試験片の断面図を第1図(b)に示す。

次に、従来の比較試験片として上記フエースコート層1aの外層に、エチルシリケート加水分解液に Al_2O_3 粉(7～8μ)を分散させたスラリーと Al_2O_3 粒(350μ)からなるスタッコ材を用いて多孔質の外層部2aを設けた平板状試験片を作製した。

1) 熱変形試験(1)

以上の平板状試験片について1500℃で2時間加熱したところ、従来のシエル鋳型と同様な構造の試料についてはフエースコートの熱膨張率が外層より大きいため、外層面に向つて凹状に変形した(第1図α)。

これに対してこの発明に係るシエル鋳型の構造の試料については熱変形は認められず、第1図(b)に示した状態が維持された。

2) 熱変形試験(2)

第1図(b)に示したシエル鋳型の各層、即ちフ

エースコート層1b、中間層2b、外層部3bの熱膨張率を測定し、その結果を第2図に示す。

なお試験片については中間層はシエル鋳型から切り出して測定したが、フエースコートと外層についてはシエル鋳型から切り出したのでは余りに薄く、測定に用いることが出来なかつたので、前記した表と同一組成で肉厚のフエースコートと外層部のテストピースを作製して測定に用いた。

第2図によれば、この発明によるシエル鋳型は、フエースコートと外層部とが曲線Aのように略同一の熱膨張率であり、中間層は曲線Bのように900℃以降は曲線Aに比べて低い熱膨張率になる。

このように、この発明によるインベストメントシエル鋳型は熱膨張率の略同一なフエースコートと外層部が、この2層に比べて熱膨張率の異なつた多孔質中間層を挟んだサンドイツチ構造を形成している。このため、この発明になるシエル鋳型は温度勾配、高温での長時間保持の条件下においてもシエル鋳型のフエースコートと外層部が同一の熱膨張挙動を示すので、シエル鋳型の熱変形は生じない。

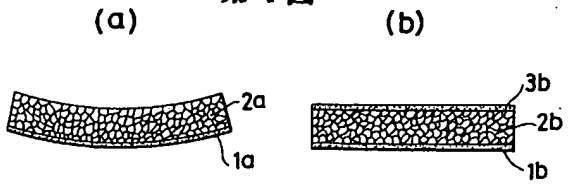
したがつて、この発明によるインベストメントシエル鋳型は超合金の一方向性凝固過程において熱変形を生ずることなく、この鋳型を使用することにより高精度の一方向性凝固鋳造品を得ることができる。

4. 図面の簡単な説明

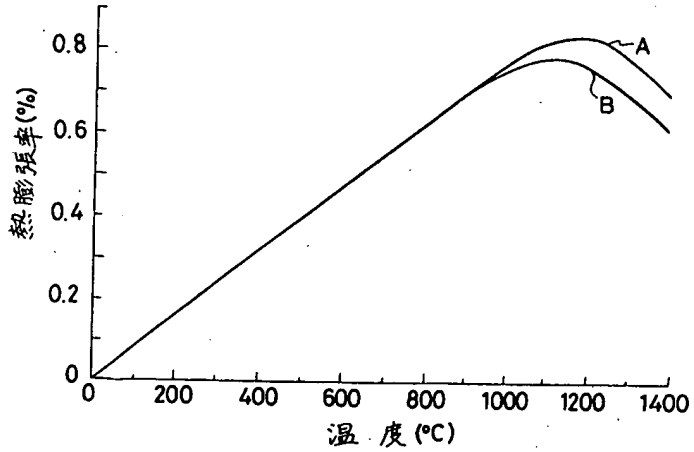
第1図はこの発明によるインベストメント鋳型の熱変形状態を、従来品との比較において示すもので、第1図(a)は従来法により作製した平板状のインベストメントシエル鋳型を1500℃で2時間加熱した時の状態を示す、第1図(b)はこの発明の上記実施例に基いて作製した平板状のインベストメントシエル鋳型を1500℃で2時間加熱した時の状態を示す。第2図はこの発明の上記実施例により作製されたインベストメントシエル鋳型の各層の熱膨張率曲線であり、A曲線はフエースコート及び外層部の熱膨張率、B曲線は中間層の熱膨張率を示す。

指定代理人
工業技術院名古屋工業技術試験所長
長瀬俊

第1図


(a)
(b)
2a
1a
3b
2b
1b

第2図


0.8
0.6
0.4
0.2
0
熱膨張率(%)
A
B
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
温 度(℃)